



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

FACULDADE
DE FISIOTERAPIA
DA CORUÑA



- Trabajo Fin de Grado -

Grado en Fisioterapia

“ Eficacia de los métodos de tratamiento de fisioterapia en el síndrome de estrés tibial medial en deportistas: una revisión sistemática ”

“ Efectividade dos métodos de tratamento da fisioterapia no síndrome de estrés tibial medial en deportistas: unha revisión sistemática ”

“ Effectiveness of physiotherapy treatment methods in the medial tibial stress syndrome treatment in athletes: a sistematic review ”

Universidad de A Coruña

Alumna: Andrea Gutiérrez Suárez

DNI: 47438652 W

Tipo de trabajo: Revisión sistemática

Idioma: Castellano

Tutor: Sergio Patiño Núñez

Convocatoria: Junio 2016

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
RESUMO	8
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Generalidades	9
1.2. Contextualización	9
1.2.1. Recuerdo histórico.....	9
1.2.2. Recuerdo anatómico.....	9
1.2.3. Características clínicas del SETM	10
1.2.4. Cambios fisiopatológicos.....	11
1.2.5. Etiopatogenia y factores de riesgo.....	11
1.2.6. Abordaje terapéutico conservador.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo principal	13
2.2. Objetivos secundarios	13
3. MATERIAL Y MÉTODOS	14
3.1. Fecha de búsqueda y bases de datos	14
3.2. Criterios de selección	15
3.2.1. Criterios de inclusión.....	15
3.2.2. Criterios de exclusión.....	16
3.3. Gestión de los resultados y proceso de selección	16
3.4. Variables de estudio.....	16
3.4.1. Modalidad de tratamiento.....	16
3.4.2. Grado de eficacia	16
3.4.2.1. Dolor	17
3.4.2.2. Tiempo de vuelta a la actividad.....	17
3.4.2.3. Grado de satisfacción del usuario.....	17
3.4.3. Nivel de evidencia y grado de recomendación	17
3.5. Estrategia de búsqueda	18
3.5.1. Conceptos clave.....	19
3.5.2. Límites.....	20
3.5.3. Búsqueda de revisiones sistemáticas	20

3.5.4. Búsqueda de estudios originales	20
3.6. Selección y gestión de artículos	22
4. RESULTADOS	24
4.1. Tipo de estudio	24
4.2. Nivel de evidencia y Grado de recomendación	24
4.3. Intervención y evaluación de la eficacia	25
5. DISCUSIÓN	32
5.1. Limitaciones del estudio	33
5.2. Implicaciones para la investigación y práctica clínica	34
6. CONCLUSIONES	36
7. BIBLIOGRAFÍA	37
8. ANEXOS	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Niveles de evidencia según la escala “CEBM”	16
Tabla II. Grados de recomendación según la escala “CEBM”	17
Tabla III. Definición de los términos MESH	18
Tabla IV. Estrategia de búsqueda realizada en PEDro	19
Tabla V. Estrategia de búsqueda realizada en Cochrane	19
Tabla VI. Estrategia de búsqueda realizada en Pubmed	20
Tabla VII. Estrategia de búsqueda realizada en Scopus	20
Tabla VIII. Estrategia de búsqueda realizada en Sport Discuss	20
Tabla IX. Estrategia de búsqueda realizada en Web of Science	21
Tabla X. Análisis de los resultados	38
Tabla XI. Selección de artículos	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I. Anatomía muscular de la pierna	10
Figura II. Diagrama de flujo de búsqueda	39

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

ASA	Articulación subastragalina
CEBM	Escala Oxford Centre for Evidence Based-Medicine
ECA	Ensayo clínico aleatorizado
FLD	Flexor Largo de los Dedos
GRC	Global Rating of Change Scale
IPP	Impact Per Publication
ISI	Institute for Scientific Information
LLLT	Low Level Laser Therapy
MT	Articulación mediotarsiana
MTSS	Medial Tibial Stress Syndrome
NCBI	Centro Nacional de Información de Biotecnología
NRS	Numerical Rating Scale
SCR	Scimago Journal Rank
SETM	Síndrome de Estrés Tibial Medial
SNIP	Source Normalized Impact Paper
TP	Tibial Posterior
VAS	Visual Analogue Scale

RESUMEN

Introducción: El síndrome de estrés tibial medial (SETM) es un tipo de lesión por estrés repetitivo muy común en la población que realiza actividad física, especialmente en corredores y en el personal militar. Además de la alta incidencia de este síndrome en el ámbito deportivo, en la literatura científica se muestra una gran variabilidad de métodos de tratamiento de tipo conservador enfocados a su abordaje, no obstante, no se conoce con exactitud cual de ellos es el más eficaz.

Objetivo: Profundizar en el conocimiento de los distintos métodos de tratamiento de fisioterapia empleados en el abordaje del SETM, y conocer el grado de efectividad de los mismos.

Material y Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática en las bases de datos Cochrane Library, PEDro, Pubmed, Scopus, Sport Discuss y Web of Science entre los meses de Marzo y Abril de 2016 y limitándose a artículos publicados en los últimos 10 años. Atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión, el proceso de selección se ha llevado a cabo mediante la lectura del título, resumen y texto completo. El nivel de evidencia científica fue analizada mediante la escala “CEBM”.

Resultados: De los 370 resultados iniciales, se han seleccionado un total de 8 artículos. Los métodos de tratamiento que han mostrado una mayor eficacia han sido la intervención mediante ondas de choque y la terapia miofascial. Por otro lado, tratamientos como el láser de baja frecuencia, el uso de órtesis plantares, medias de compresión o de botas neumáticas no han reflejado resultados positivos.

Conclusiones: Aunque existen estudios en los que se manifiesta que a través de las terapias manuales y del uso de las ondas de choque se pueden obtener efectos beneficiosos a corto plazo, son necesarias más investigaciones de una calidad metodológica rigurosa para poder llegar a una conclusión con mayor nivel de evidencia a cerca de la eficacia de la fisioterapia en el tratamiento del síndrome de estrés tibial medial en deportistas.

Palabras clave: Síndrome de estrés tibial medial, Fisioterapia, Tratamiento, Deportistas

ABSTRACT

Introduction: Medial tibial stress syndrome (MTSS) is a very common type of injury from repetitive stress in the population physically active, especially in runners and military recruits. In addition to the high incidence of this syndrome in sports, there is a great variability of conservative treatment methods in scientific literature focused on their approach, however, it is not known exactly which of them is the most effective.

Objective: Deepen the knowledge of the different physical therapy modalities used in MTSS, and determine the degree of effectiveness.

Methods: It has made a systematic search in the Cochrane Library databases, PEDro, Pubmed, Scopus, Sport Discuss and Web of Science between the months of March and April 2016 and limited to articles published in the last 10 years. Based on the inclusion and exclusion criteria, the selection process has been carried out by reading the title, abstract and full text. The level of scientific evidence was analyzed by "CEBM" scale.

Outcomes: Of the 370 first results, we have selected a total of 8 items. Treatment methods that have shown greater effectiveness were interventions by shockwaves and myofascial therapy. Furthermore, treatments such as low level laser therapy, plantar orthoses, compression stockings or pneumatic boots have not reflected positive results.

Conclusions: Although there are studies in which it is stated that through manual therapies and the use of shock waves can be obtained great effects short term, rigorous methodological quality research is necessary to reach a conclusion with a higher level evidence about the effectiveness of physiotherapy in the treatment of tibial stress syndrome medial athletes.

Key words: Medial tibial stress syndrome, Shin splints, Physical therapy modalities, Treatment, Athletes

RESUMO

Introdución: A síndrome de estrés tibial medial (SETM) é un tipo de lesión por esforzo repetitivo moi común na poboación fisicamente activa, especialmente en corredores y persoal militar. Ademais da alta incidencia desta síndrome no deporte, na literatura científica se mostra una gran variedade de métodos de tratamento conservador centrados na súa visión, mais con todo, non se coñece exactamente cal deles é o mais efectivo.

Obxectivo: Profundar no coñecemento dos distintos métodos de fisioterapia usados na visión da SETM, e determinar o grao de eficacia dos mesmos.

Material e Métodos: Realizouse unha busca sistemática da literatura nas bases de datos Cochrane Library, PEDro, Pubmed, Scopus, Sport Discuss e Web of Science entre os meses de Marzo e Abril do ano 2016 e limitouse a artigos publicados nos últimos 10 anos. Baseándose nos criterios de inclusión e exclusión, o proceso de selección realizouse a través da lectura do título, resumo e texto completo. O nivel de evidencia científica foi analizada pola escala “CEBM”.

Resultados: Dos 370 resultados iniciais, seleccionaronse 8 artigos. Os métodos de tratamento que demostraron maior eficacia foron a intervención coas ondas de choque e a terapia miofascial. Ademais, tratamentos como o láser de baixa frecuencia, as órteses plantares, as medias de compresión ou as botas pneumáticas non reflexaron resultados positivos.

Conclusións: Aínda que hai estudos que afirman que coas terapias manuais e o uso de ondas de choque pódense obter efectos beneficiosos a curto prazo, é necesario realizar máis investigación dunha rigorosa calidad metodolóxica para poder chegar a unha conclusión cun maior nivel de evidencia sobre a eficacia da fisioterapia no tratamento da síndrome de estrés tibial medial en deportistas.

Palabras chave: Síndrome de estrés tibial medial, Fisioterapia, Tratamento, Deportistas

1. INTRODUCCIÓN

1.2. Generalidades

El síndrome de estrés medial de la tibia (SETM) es una lesión por estrés repetitivo debilitante de la tibia muy común en personas que realizan actividades que tienen un impacto constante en su ejecución, como es el caso de los deportistas y reclutas militares.

Actualmente, el SETM tiene una incidencia de entre 4% y 35% en la población deportista ¹. Además, supone el 6-16% de todas las lesiones producidas en sujetos corredores y es una patología muy común en el personal militar, siendo las cifras en este caso de 7,2-35% ^{2,3}.

Además de la alta incidencia de este síndrome en el ámbito deportivo, en la literatura científica se muestra una gran variabilidad de métodos de tratamiento de tipo conservador enfocados a su abordaje, no obstante, no se conoce con exactitud cual de ellos es más eficaz.

Por estos motivos al autor ha decidido llevar a cabo una revisión bibliográfica sistematizada, que pueda contribuir a profundizar en el conocimiento de los distintos métodos y técnicas fisioterápicas empleados en el tratamiento del SETM, y a conocer el grado de efectividad de las mismas.

1.2. Contextualización

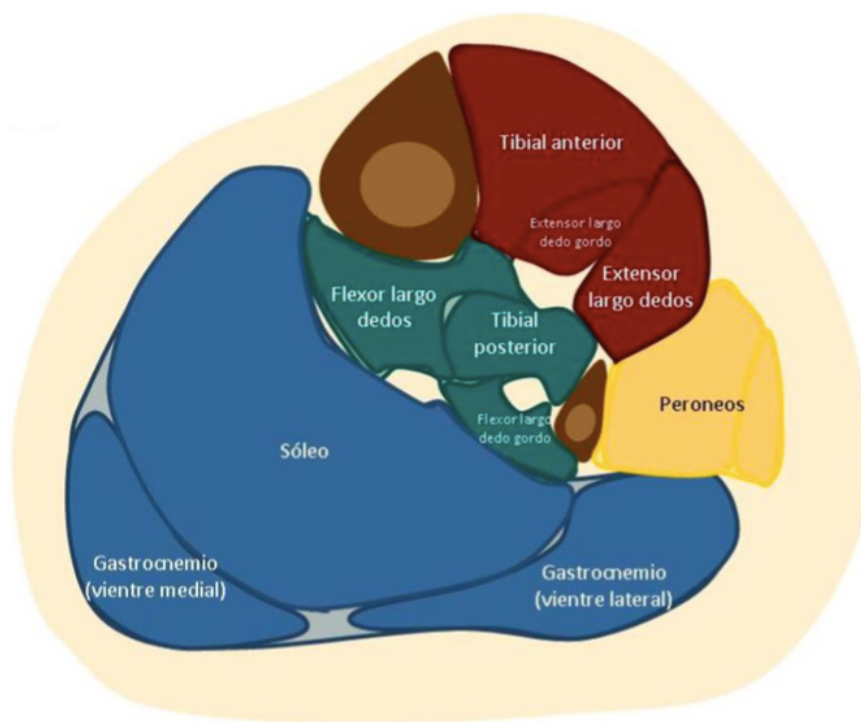
1.2.1. Recuerdo histórico

En 1966, la Asociación Médica Americana (AMA) publicó una definición oficial relacionando el actual SETM con un dolor o molestia en el borde posteromedial de la pierna por una actividad de carrera repetitiva en superficies duras o el uso excesivo de los flexores del pie, limitando el diagnóstico a la inflamación musculotendinosa, excluyendo fracturas por estrés o problemas de tipo isquémico ⁴. Años después, el autor Clement DB añadió su teoría de que el dolor de la tibia descrito anteriormente era una inflamación del periostio producido como resultado de una sobresolicitación muscular, lo que produciría estrés en el hueso, y así, en 1974, denominó a esta patología como síndrome de estrés tibial ⁵.

1.2.2. Recuerdo anatómico

La tibia es el segundo hueso más largo en el cuerpo y es el responsable de el 90% de la carga transmitida a la pierna durante las actividades de carga. Ésta se divide en cuatro compartimentos (Figura 1), concretamente el compartimento situado a nivel posterior, el cual está inervado por el nervio tibial, está subdividido a su vez en una zona superficial y en otra más profunda y es el más pertinente a tener en cuenta en relación al SETM⁶.

Figura 1. Anatomía muscular de la pierna. Imagen modificada de Padrós J⁷



Los músculos que se encuentran la parte superficial de este compartimento posterior son los gastrocnemios, el sóleo y el músculo plantar delgado, mientras que la parte profunda consta del tibial posterior, flexor largo del dedo gordo y el flexor largo de los dedos. Estos tres últimos músculos son especialmente importantes puesto que controlan la pronación excesiva de las articulaciones subastragalina (ASA) y mediotarsiana (MT) en su paso por las mismas en sentido posterior y medial. Es importante considerar los puntos de inserción de estos músculos a lo largo de la tibia, ya que la localización del dolor en sujetos con SETM puede ocurrir en cualquiera de los mismos, no obstante, la localización más frecuente se corresponde con el tercio distal⁶.

1.2.3. Características clínicas del SETM

La mayoría de deportistas que sufren esta lesión presentan dolor difuso en el borde medial del hueso de la tibia, normalmente en el tercio medio o distal, asociado a esfuerzo⁸. Inicialmente el dolor es muy intenso al comienzo de la actividad y disminuye de forma gradual durante la misma. No obstante, a medida que el cuadro se vuelve más severo, la

sintomatología aparece durante cualquier esfuerzo mínimo y llega incluso a permanecer en situación de reposo ⁹.

Esta sintomatología supone en el deportista una alteración de su rendimiento y ocasiona el abandono de la práctica deportiva durante largos períodos de tiempo, además en ocasiones puede incluso limitar su carrera profesional.

1.2.4. Cambios fisiopatológicos

A pesar de que los signos y síntomas del MTSS están bien establecidos, la fisiopatología que subyace a este trastorno no ha sido claramente determinada. Se han propuesto varias teorías fisiopatológicas incluyendo la periostalgia, la periostitis, la reacción de estrés ósea y la baja densidad ósea. La evidencia actual sugiere que el SETM en fase aguda (duración inferior a 10 meses) se deba a una reacción de estrés en la tibia. Sin embargo, la fisiopatología del SETM en fase crónica sigue siendo desconocida ¹⁰.

Algunos expertos creen que el dolor aparece cuando se interrumpen las fibras de Sharpey, que conectan la fascia muscular a través del periostio de la tibia con el hueso ⁸. Otros en cambio sugieren que el SETM es una consecuencia del estrés repetitivo impuesto por las fuerzas de impacto que fatigan a la musculatura pertinente, lo que crea una tracción repetida de la tibia y a su vez una sobrecarga de las capacidades de remodelación ósea de la tibia ¹¹.

Este fenómeno de tracción en el periostio si bien es llevado a cabo por la fascia crural profunda, también incluye diferentes grupos musculares que se adhieren a lo largo del borde medial de la tibia ^{12,13}. Tradicionalmente, el músculo tibial posterior (TP) solía considerarse la fuente de esta tracción; sin embargo, otros estudios han implicado a músculos como el sóleo y el flexor largo de los dedos (FLD) ¹⁴.

1.2.5. Etiopatogenia y factores de riesgo

Se conoce que la etiología del SETM viene dada por una sobrecarga ósea, de esta forma, durante las actividades repetitivas en las que se carga peso se produce una curvatura en la tibia, lo que provoca tensión y consecuentemente, una leve deformación de la misma. Normalmente, la tracción causa micro fracturas óseas, lo que conduce a procesos de adaptación y fortalecimiento del hueso para resistir la flexión tibial ¹⁵.

Se han propuesto una serie de factores de riesgo que aumentan la probabilidad de padecer SETM;

- El nivel de competencia en la actividad física
- Un calzado inadecuado
- La existencia de errores en el planteamiento del entrenamiento: incremento en la actividad (en relación con la intensidad y/o duración) de una forma demasiado brusca.
- Una excesiva pronación del pie
- La sobrecarga muscular constante de la parte posterior de la pierna
- O un problema disfuncional de los músculos de la pierna (incluyendo la falta de resistencia y/o falta de fuerza, o el desequilibrio entre agonistas y antagonistas) ¹⁰.

1.2.6. Abordaje terapéutico conservador

Existen diferentes tratamientos a nivel de la fisioterapia que pretenden abordar esta patología, en primer lugar el uso de terapias manuales y ejercicio terapéutico que incluye ejercicios de fortalecimiento y estiramientos parece ser una buena opción de tratamiento, no obstante cada vez se emplean otras modalidades como el uso de punción seca, la ultrasonoterapia, la electroterapia de alta frecuencia o las ondas de choque, entre otros.

Al observar la gran variabilidad de terapias enfocadas al tratamiento del SETM y la poca concreción en la obtención de resultados, parece no haber un consenso claro en qué medida/s resulta más eficaz en estas situaciones.

2. OBJETIVOS

2.2. Objetivo principal

Profundizar en el conocimiento de los distintos métodos de tratamiento fisioterápicos empleados en el abordaje del SETM, y conocer el grado de efectividad de los mismos.

2.2. Objetivos secundarios

Identificar la modalidad o modalidades de intervención de fisioterapia más empleadas en el tratamiento de dicho síndrome en deportistas.

Conocer la evidencia científica disponible para evaluar la eficacia de la fisioterapia en el tratamiento del síndrome de estrés tibial medial en sujetos deportistas.

Determinar el tipo de escalas y/o cuestionarios habitualmente empleados en la evaluación de la eficacia de los tratamientos del SETM.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

De cara a alcanzar los objetivos planteados se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sistematizada en diferentes bases de datos científicas.

3.2. Fecha de búsqueda y bases de datos

El proceso de búsqueda se ha desarrollado durante los meses de Marzo y Abril de 2016 en diferentes bases de datos del ámbito de las ciencias de la salud y del deporte a través de la Universidad de A Coruña (UDC).

- *PEDro*¹⁶

Se corresponde con una base de datos de Fisioterapia basada en la evidencia creado en el *George Institute for Global Health*. Consta de un acceso de forma gratuita y dispone de ensayos aleatorizados controlados, revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica de fisioterapia. Todos los ensayos de esta base de datos son evaluados de forma independiente para medir su calidad.

- *The Cochrane Library*¹⁷

Es una colección de bases de datos sobre ensayos clínicos controlados en medicina y otra áreas de la salud relacionadas con la información que alberga la Colaboración Cochrane. La versión en español, Cochrane Library Plus, sólo puede consultarse en Internet, y es de acceso gratuito desde España.

- *PubMed*¹⁸

Es un servicio ofrecido por la Biblioteca Nacional de Medicina Estadounidense que funciona como motor de búsqueda de acceso libre a la base de datos Medline de citas y resúmenes de artículos de investigación biomédica. Esta base de datos está desarrollada además por el *Centro Nacional de Información de Biotecnología* (NCBI).

- *Scopus*¹⁹

Es una base de datos multidisciplinar que contiene una gran cantidad de revistas publicadas por un gran número de editores internacionales. Incluye patentes y páginas web integradas, así como también medidores del factor de impacto en investigación, *Scimago Journal Rank* (SCR) junto con *Impact per Publication* (IPP) y *Source*

normalized Impact Paper (SNIP).

- *Sport Discuss* ²⁰

Se corresponde con la principal fuente de literatura para las ciencias del deporte. Proporciona un gran número de publicaciones con texto completo sobre diferentes áreas del deporte tales como medicina deportiva, leyes y legislación deportiva, trabajo con personas discapacitadas, diseño y administración de instalaciones deportivas, educación en la salud, psicología del deporte, recreación o turismo entre otros.

- *Web of Science* ²¹

Servicio en línea de información científica, suministrado por Institute for Scientific Information (ISI), grupo integrado en Thomson Reuters. Facilita el acceso a un conjunto de bases de datos bibliográficas y otros recursos que abarcan todos los campos de conocimiento académico.

Por otro lado, además de consultar las diferentes bases de datos, también se realizó una búsqueda manual en la bibliografía de los artículos seleccionados.

3.2. Criterios de selección

Formulada la pregunta de estudio se establecen una serie de criterios de inclusión y exclusión.

3.2.1. Criterios de inclusión

Sobre los tipos de estudios

- Se aceptaron estudios epidemiológicos analíticos (ensayos clínicos, ensayos controlados aleatorizados, estudios de cohortes, estudios de casos y controles) publicados en lengua española, inglesa y portuguesa

Cobertura cronológica

- Con la finalidad de revisar la evidencia científica más actual en relación al tema de estudio, se limitará la búsqueda a los estudios publicados entre los años 2006 y 2016

Sobre el tipo de pacientes

- Únicamente se seleccionarán trabajos donde los participantes (de ambos sexos), realicen algún tipo de actividad deportiva, ya sea tanto a nivel amateur

como profesional, y/o estén sometidos a un programa de entrenamiento militar o entrenamiento físico policial

3.2.2. Criterios de exclusión

No se han tenido en cuenta:

- Documentos que aborden otro tipo de patologías por estrés del miembro inferior diferentes (fracturas por estrés, síndrome compartimental..)
- Trabajos que estudien intervenciones centradas en la prevención o en diagnóstico del síndrome de estrés tibial medial
- Estudios no completados o mal documentados
- Estudios o ensayos clínicos a los que no se pueda tener acceso de forma gratuita a través de los recursos de la biblioteca de la UDC

3.2. Gestión de los resultados y proceso de selección

Para optimizar la búsqueda, los resultados obtenidos se han volcado en el gestor de referencias bibliográficas “Zotero” y de esta forma se ha procedido a la eliminación de duplicados. La selección de los trabajos se ha llevado a cabo mediante la lectura del título, resumen y del texto completo atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión expuestos

3.2. Variables de estudio

En cada uno de los trabajos se ha llevado a cabo un análisis de las siguientes variables de estudio:

3.4.1. Modalidad de tratamiento

En primer lugar, se analizarán las modalidades de tratamiento empleadas, de esta forma se pretende conocer el tipo de terapias más utilizadas, parámetros de aplicación y posteriormente analizar la eficacia de la mismas.

3.4.2. Grado de eficacia

Para conocer el grado de eficacia de los diferentes tratamientos empleados, se analizarán variables como el dolor, el tiempo de vuelta a la actividad y el grado de satisfacción del usuario. tendrán en cuenta diferentes escalas o medidas de evaluación que se agruparan en función de una serie de variables:

3.4.2.1. Dolor

Se determinará el tipo de escala/cuestionario, y la puntuación del mismo pre y post-tratamiento, empleados para evaluar la eficacia de una modalidad terapéutica, de esta forma se pretende objetivar el cambio en la percepción de esta variable y compararla en cada una de las intervenciones.

3.4.2.2. Tiempo de vuelta a la actividad

En este caso, el factor determinante de la eficacia será el número de días/semanas transcurridos hasta vuelta a la actividad. Se tendrá en cuenta el tiempo en el cual los sujetos finalizan el estudio hasta conseguir la recuperación completa de la patología, completando las últimas fases del mismo sin dolor y por lo tanto en condiciones de retornar con la actividad deportiva respectiva.

3.4.2.3. Grado de satisfacción del usuario

Además de conocer el tipo de cuestionario/escala empleado para valorar la satisfacción post-tratamiento del paciente, se estudiarán sus puntuaciones finales.

3.4.3. Nivel de evidencia y grado de recomendación

Por último, se procede a hacer una correspondencia entre el tipo de documento y características del mismo, con el nivel de evidencia. Para ello, se utilizan los niveles de evidencia proporcionados por la escala “Oxford Centre for Evidence Based-Medicine” (CEBM), que se puede observar en la Tabla I.

Por otro lado, para determinar el grado de recomendación de los estudios se empleó también la escala “Oxford Centre for Evidence Based-Medicine” (CEBM), además de una segunda tabla detallando el significado de cada grado, facilitando así su clasificación.

Tabla I. Niveles de evidencia según la escala "CEBM"

Nivel de evidencia	Tipo de estudio
1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, con homogeneidad.
1b	Ensayo clínico aleatorizado con intervalo de confianza estrecho.
1c	Práctica clínica ("todos o ninguno") (*)
2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad.
2b	Estudio de cohortes o ensayo clínico aleatorizado de baja calidad (**)
2c	<i>Outcomes research</i> (***), estudios ecológicos.
3a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad.
3b	Estudio de casos y controles.
4	Serie de casos o estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad (****)
5	Opinión de expertos sin valoración crítica explícita, o basados en la fisiología, <i>bench research</i> o <i>first principles</i> (*****)

Se debe añadir un signo menos (-) para indicar que el nivel de evidencia no es concluyente si:

- Ensayo clínico aleatorizado con intervalo de confianza amplio y no estadísticamente significativo.
- Revisión sistemática con heterogeneidad estadísticamente significativa.

(*) Cuando todos los pacientes mueren antes de que un determinado tratamiento esté disponible, y con él algunos pacientes sobreviven, o bien cuando algunos pacientes morían antes de su disponibilidad, y con él no muere ninguno.

(**) Por ejemplo, con seguimiento inferior al 80%.

(***) El término *outcomes research* hace referencia a estudios de cohortes de pacientes con el mismo diagnóstico en los que se relacionan los eventos que suceden con las medidas terapéuticas que reciben.

(****) Estudio de cohortes: sin clara definición de los grupos comparados y/o sin medición objetiva de las exposiciones y eventos (preferentemente ciega) y/o sin identificar o controlar adecuadamente variables de confusión conocidas y/o sin seguimiento completo y suficientemente prolongado. Estudio de casos y controles: sin clara definición de los grupos comparados y/o sin medición objetiva de las exposiciones y eventos (preferentemente ciega) y/o sin identificar o controlar adecuadamente variables de confusión conocidas.

(*****) El término *first principles* hace referencia a la adopción de determinada práctica clínica basada en principios fisiopatológicos.

Tabla II. Grados de recomendación según la escala "CEBM"

Grado de recomendación	Nivel de evidencia
A	Estudios de nivel 1.
B	Estudios de nivel 2-3, o extrapolación de estudios de nivel 1.
C	Estudios de nivel 4, o extrapolación de estudios de nivel 2-3.
D	Estudios de nivel 5, o estudios no concluyentes de cualquier nivel.

Grado de recomendación	Significado
A	Extremadamente recomendable.
B	Recomendación favorable.
C	Recomendación favorable pero no concluyente.
D	Ni se recomienda ni se desaprueba.

3.2. Estrategia de búsqueda

En el proceso de búsqueda se utilizaron términos de lenguaje controlado, tales como:

- MESH: Tesoros propios, como es el caso de Pubmed, en caso de que otra base de datos empleada no conste de tesoro propio, puede utilizar indiferentemente este tipo de términos como palabras clave.

- SUBHEADING: Palabras del tesoro que nos permiten concretar el término en varios aspectos específicos

Además se utilizaron términos de lenguaje libre empleados en la literatura científica pero que no se encuentran dentro de dicho tesoro.

3.5.1. Conceptos clave

En primer lugar se recogen una serie de conceptos de lenguaje controlado que se corresponden con los términos MESH.

Tabla III : Definición de los términos MESH

	TÉRMINO MESH	DEFINICIÓN
<i>Fisioterapia</i>	Physical Therapy Modalities	Modalidades terapéuticas utilizadas en la especialidad de Fisioterapia por los fisioterapeutas para promover, mantener o restaurar el bienestar físico y fisiológico de una persona (Pubmed, 2006).
<i>Síndrome de estrés tibial</i>	Medial Tibial Stress Syndrome	Dolor músculo esquelético y alteración de la sensibilidad a lo largo de la zona medial de la tibia como resultado de realizar diversos ejercicios como la carrera y otras actividades físicas (Pubmed, 2011).
<i>Deporte</i>	Athletes	Individuos que participan en deportes u otras actividades físicas que han desarrollado diversas habilidades, resistencia física y fuerza (Pubmed, 2010).
	Sports	Actividades o juegos que generalmente requieren habilidades o un esfuerzo físico (Pubmed, 1975).

Una vez seleccionados los términos, éstos se agruparon en diferentes bloques a los cuales les fueron atribuidos diferentes palabras clave relacionadas entre sí:

- En el primer bloque se hace referencia al problema o lesión: *Medial Tibial Stress Syndrome*[Mesh], *Shin Splints*, *Tibial Periostitis*, *Medial Shin Pain*

- En el segundo bloque incluiremos los términos referentes al tratamiento o intervención, al cual se le asocian las palabras: *Physical Therapy Modalities[Mesh]*, *Exercise Therapy [Mesh]*, *Muscle Stretching Exercises [Mesh]*, *Physiotherapy*, *Physical Therapy, Rehabilitation, Treatment*, Management*

3.5.2. Límites

Atendiendo a los criterios de selección ya mencionados, se establecen diferentes límites de búsqueda respecto al tipo de publicación y la fecha de la misma (desde el año 2006 en adelante).

3.5.3. Búsqueda de revisiones sistemáticas

Se realiza una búsqueda las bases de datos “PEDro” y “Cochrane Library”, ya previamente definidas. Hasta la fecha y de acuerdo a la búsqueda bibliográfica realizada, no existe ninguna revisión sistemáticas sobre el tema objeto de estudio.

3.5.4. Búsqueda de estudios originales

En este apartado se han consultado otras bases de datos del ámbito sanitario y deportivo con el objetivo de localizar artículos originales que traten de contestar a la pregunta de investigación formulada en las diferentes, incluyendo en este apartado a las bases de datos “Pubmed”, “SportDiscuss”, “Scopus” y “Web of Science”.

A continuación se expone la estrategia de búsqueda utilizada en cada base de datos, así como los resultados obtenidos con dicha búsqueda y el total de artículos seleccionados en cada una.

Tabla IV : Estrategia de búsqueda realizada en PEDro

PEDRO	Resultados	Seleccionados
<i>“Medial Tibial Stress Syndrome”</i>	6	4
<i>“Shin Spints”</i>	2	2
<i>“Tibial Periostitis”</i>	0	-
<i>“Medial Shin Pain”</i>	1	0

Tabla V : Estrategia de búsqueda realizada en Cochrane

THE COCHRANE LIBRARY	
<i>"Medial Tibial Stress Syndrome"[TiAb] OR "Shin Splints"[TiAb] OR "Tibial Periostitis"[TiAb] OR "Medial Shin Pain"[TiAb]</i>	Resultados: 10
	Duplicados: 3
	Seleccionados: 1

Tabla VI : Estrategia de búsqueda realizada en Pubmed

PUBMED	
<i>("Medial Tibial Stress Syndrome"[Mesh] OR "Medial Tibial Stress Syndrome" OR "Shin Splints" OR "Tibial Periostitis" OR "Medial Shin Pain") AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[MeSH] OR "Muscle Stretching Exercises"[MeSH] OR "Physiotherapy" OR "Physical Therapy" OR "Rehabilitation" OR "Treatment*" OR "Management")</i>	Resultados: 81
	Duplicados: 4
	Seleccionados: 8

Tabla VII : Estrategia de búsqueda realizada en Scopus

SCOPUS	
<i>("Medial Tibial Stress Syndrome"[TiAb] OR "Shin Splints"[TiAb] OR "Tibial Periostitis"[TiAb] OR "Medial Shin Pain"[TiAb]) AND ("Physical Therapy Modalities"[TiAb] OR "Exercise Therapy"[TiAb] OR "Muscle Stretching Exercises"[TiAb] OR "Physiotherapy"[TiAb] OR "Physical Therapy"[TiAb] OR "Rehabilitation"[TiAb] OR "Treatment*"[TiAb] OR "Management"[TiAb])</i>	Resultados: 85
	Duplicados: 10
	Seleccionados: 1

Tabla VIII : Estrategia de búsqueda realizada en Sport Discuss

SPORT DISCUSS	
("Medial Tibial Stress Syndrome"[Mesh] OR "Medial Tibial Stress Syndrome" OR "Shin Splints" OR "Tibial Periostitis" OR "Medial Shin Pain") AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[MeSH] OR "Muscle Stretching Exercises"[MeSH] OR "Physiotherapy" OR "Physical Therapy" OR "Rehabilitation OR Treatment*" OR "Management")	Resultados: 97
	Duplicados: 4
	Seleccionados: 3

Tabla IX : Estrategia de búsqueda realizada en Web of Science

WEB OF SCIENCE	
("Medial Tibial Stress Syndrome"[Mesh] OR "Medial Tibial Stress Syndrome" OR "Shin Splints" OR "Tibial Periostitis" OR "Medial Shin Pain") AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[MeSH] OR "Muscle Stretching Exercises"[MeSH] OR "Physiotherapy" OR "Physical Therapy" OR "Rehabilitation OR Treatment*" OR "Management")	Resultados: 89
	Duplicados: 10
	Seleccionados: 0

3.2. Selección y gestión de artículos

Se procede a un análisis en profundidad de estos 19 artículos realizando una lectura completa de los mismos, seleccionando tras este último paso con un total de 8 artículos para incluir en nuestro trabajo. Seguidamente se detallan los motivos de la exclusión de cada artículo tras su lectura:

- 1 de ellos por incluir un tratamiento con fármacos
- 5 de ellos centrados en la prevención de la lesión
- 2 de ellos centrados en métodos de diagnóstico
- 1 de ellos centrados en los efectos del tratamiento en las presiones plantares
- 2 de ellos por no ser estudio analítico intervencional

Para finalizar este apartado, quedan recogidos todos los artículos localizados tras la lectura del texto completo en la Tabla XI, situada en el apartado de Anexos, al final del documento, de forma que se especifican los motivos de exclusión tras proceder a la lectura del resumen.

4. RESULTADOS

Una vez finalizada la búsqueda, se obtuvo un total de 370 resultados. Tras la eliminación de duplicados finalmente quedan 339 resultados para proceder a la selección de artículos. Una vez finalizada la lectura del títulos se descartan un total de 203 artículos. Después de la lectura del resumen, se descartan 117 de los 136 restantes, quedando un total de 19 artículos: 6 de ellos seleccionados en PEDro, 1 en la Biblioteca de Cochrane, 8 en Pubmed, 3 en SportDiscuss y 1 en Scopus.

Se seleccionaron finalmente 8 estudios que utilizasen el tratamiento de fisioterapia en la patología a estudiar y que mediante diferentes escalas, evaluaran la eficacia de las técnicas o modalidades empleadas, cumpliendo a su vez los criterios de selección especificados.

Se muestra de forma detallada la selección de artículos recogidos para el trabajo mediante un diagrama de flujo, recogido al final del documento en el apartado de anexos, en la Figura II. De esta forma quedan reflejadas las características de cada búsqueda y de cada paso que se ha realizado para la selección final.

4.2. Tipo de estudio

Del número total de artículos seleccionados para la presente revisión, 4 de ellos son ensayos clínicos aleatorizados controlados ^{22,23,25,26}, 2 estudios de cohortes prospectivos ^{24,28}, 1 ensayo clínico no aleatorizado controlado prospectivo ²⁷ y 1 estudio de casos y controles prospectivo ²⁹.

Éstos fueron analizados, de forma que se han recogido las características más relevantes de cada uno de ellos en la *Tabla XI*. Dicha tabla consta de los siguientes ítems: Autor y año del artículo, tipo de estudio, nivel de evidencia, grado de recomendación, tamaño de la muestra, tipo de intervención, variables de estudio, medidas de evaluación de la eficacia y datos recogidos.

4.2. Nivel de evidencia y Grado de recomendación

Los trabajos incluidos en la revisión muestran en general, una baja calidad metodológica y por lo tanto bajos niveles de evidencia científica.

Disponemos de dos artículos con un nivel de evidencia de 1b-, siendo éste el máximo nivel incluido en la presente revisión. Por consiguiente, estos dos artículos constan además de un grado de recomendación “A”, es decir, extremadamente recomendable.

A continuación, otros cinco trabajos, presentan un nivel de evidencia de 2b, y el octavo restante un nivel 3b, por lo que además tienen un grado de recomendación favorable, “B”, según la propuesta de la “Oxford “Oxford Centre for Evidence Based-Medicine” (CEBM).

4.2. Intervención y evaluación de la eficacia

Lo primero que se ha observado es la gran variabilidad de estrategias de tratamiento utilizadas para el abordaje del SETM.

Por otro lado, a la hora de evaluar la eficacia de las intervenciones realizadas, se han tenido en cuenta una serie de variables que recogían diferentes medidas de evaluación y/o escalas, de forma que se pueda llevar a cabo un análisis de los resultados objetivados para determinar la eficacia en cada uno de ellos.

De entre todos los métodos de tratamiento analizados uno de los más empleados ha sido el uso de órtesis plantares. En el caso de **Johnston et al.**²³ la prueba se llevó a cabo en personal militar, de forma que los militares tenían que utilizarlas hasta completar todas y cada una de las fases de un programa de carrera gradual, con sus respectivos niveles de distancia, sin experimentar dolor. Además, tras finalizar la actividad en cada fase se llevaba a cabo la aplicación de crioterapia a nivel local. Dos variables fueron estudiadas en el este trabajo, donde se llevó a cabo un seguimiento del tiempo que tardaron los participantes en completar el programa sin dolor a medida que la dificultad y distancia se iba incrementando. Por otro lado realizaron una medición del cambio global que experimentaban los participantes tras el tratamiento llevado a cabo, de forma que se les facilitaba una escala “GRC” que tenía 15 niveles diferentes, en la cual una puntuación entre 2-3 indicaría un mínimo cambio, un 4-5 correspondería con un cambio moderado y puntuaciones superiores al 6 indicarían un cambio muy destacable. En este estudio comprobamos que no se encuentran diferencias significativas en cuanto al tiempo de vuelta a la actividad, ya que ambos grupos finalizan el programa con tiempos muy similares, en el caso del grupo que utilizó las órtesis plantares observamos un tiempo de 13,43 días mientras que el grupo que no utiliza el complemento podal finaliza con un tiempo de 17,17 días. Además, respecto a la medición de el grado de cambio global que experimentaron los participantes, se observa un mínimo cambio poco significativo en ambos grupos, siendo el grupo control el que obtiene mayor puntuación con un 5,5 frente al 4,71 del grupo intervenido.

Por su parte, **Loudon, Dolphino.** ²⁴ incorporaron al uso de estas órtesis, un programa específico de estiramientos a nivel de los músculos gastrocnemios y sóleo de forma que se llevaran a cabo durante un tiempo de tres semanas con una frecuencia de 2 veces/día (3 series de 30"). El grupo de corredores seleccionado, formado por 23 participantes, debía utilizar dichas órtesis durante cualquier tipo de ejercicio física que realizasen durante esas tres semanas de seguimiento. Estos autores hicieron otra serie de evaluaciones utilizando en primer lugar una escala de severidad del dolor, "*NRS*", en la cual se diferenciaban 10 niveles, siendo el 10 la puntuación más alta de dolor experimentado. En segundo lugar, también integraron la misma escala que el estudio de Johnston et al. en cuanto al cambio global observado. Tras el tratamiento efectuado se realizó la misma medición con dicha escala de cambio "*GRC*", con los mismos ítems de puntuación, hasta 15 niveles. Se reflejó una disminución del dolor desde el 5,7 recogido previamente al tratamiento al 3,3 descrito tras la intervención en la muestra total del estudio. Por otro lado, se observa un mínimo cambio global respecto a la escala GRS en la muestra total de integrantes, 2,9.

Por otro lado, otro de los tratamientos que se repetía en dos de los estudios fue el que utilizaba ondas de choque. **Moen et al.** ²⁷ realizaron un programa de carrera gradual de 6 fases para 42 deportistas. Al primero de los grupos se le asignó este programa sin ningún otro tipo de intervención añadida, mientras que al segundo grupo formado por 22 deportistas se le realizó además del programa de carrera progresiva un tratamiento con ondas de choque llevados a cabo en las semanas 1, 2, 3, 5 y 9 de la duración del estudio. En este estudio se realizó un seguimiento únicamente del tiempo de vuelta a la actividad, el cual fue más reducido en el grupo que utilizó la terapia de ondas de choque, con 59,7 días, frente a los 91,6 del otro grupo que no lo hizo.

A diferencia de Moen et al, la intervención de **Rompe y colaboradores** ²⁸ consistía en un programa de estiramientos en el miembro inferior, junto con un tratamiento de crioterapia a nivel local y una terapia mediante ondas de choque en las semanas 2,3 y 4 del estudio. Esta intervención se llevó a cabo en uno de los grupos (47 participantes) durante una total de 12 semanas con una frecuencia de 2 veces/día. En el caso de Rompe et al., el grado de recuperación se cuantificó mediante la escala "*Likert*", la cual consistía en 6 ítems siendo 1 la puntuación más alta de recuperación tras el tratamiento recibido. Por otro lado, se realizaron una serie de evaluaciones utilizando una escala de severidad del dolor, "*NRS*", en la cual se diferenciaban 10 niveles, siendo el 10 la puntuación más alta de dolor experimentado. Al finalizar este estudio, se analizaron los resultados y se observó una recuperación en el GI, el cual se sometió al programa inicial junto con la terapia de ondas de choque, de un 29,8% tras el primer mes de tratamiento, un 63,8% tras el cuarto mes y un

76,6% de recuperación tras los 15 meses de duración del estudio. Mientras que el grupo control reflejó cifras poco significativas, siendo la recuperación al primer mes, al cuarto y al 15 un 12,8%, un 29,8% y un 38,3% respectivamente. Por otro lado, se observa una mejora relativamente notable tras la intervención en el GI con una cuantificación del dolor de 5,08 tras el primer mes, 3,8 tras el 4º mes y 2,7 al finalizar el estudio, mientras que las cifras del GC fueron 7,3; 6,9 y 5,3 respectivamente.

Además, se han recogido otras intervenciones como el tratamiento con láser o la terapia miofascial, como es el caso de **Chang et al.**²² y **Schulze et al.**²⁹ respectivamente. El primero de ellos utilizó una modalidad de láser de bajo nivel (LLLT), realizando tres sesiones diarias durante cinco días. Por otro lado, el segundo grupo cuyos participantes también estaban diagnosticados con la misma patología, se sometió a un tratamiento placebo con unas características equivalentes. En este caso la evaluación del dolor se realizó utilizando una escala analógica visual, “VAS” o “EVA”, en la cual se diferenciaban 10 niveles, siendo el 10 la puntuación más alta de dolor experimentado y siendo 0 la puntuación correspondiente al no dolor. Tras analizar los resultados, hay una diferencia significativa entre la puntuación previa a la intervención, siendo ésta de 6,2 y la percibida tras finalizar la misma, la cual muestra una notable mejora con un 4,1 de puntuación final.

En el caso de **Schulze et al.**²⁹, se planteó un tratamiento para personal militar que incluía un número variable de sesiones utilizando técnicas manuales específicas, siendo 4 la media total de sesiones utilizadas. Principalmente se realizaba una fuerte presión sobre los puntos dolorosos utilizando la yema del dedo pulgar, a medida que el dolor iba disminuyendo la presión iba descendiendo gradualmente. Este proceso se repitió hasta que los pacientes completaban una última sesión sin experimentar dolor. Schulze y colaboradores evaluaron tanto el dolor mediante la escala “VAS” como el grado de tolerancia en relación con la remisión de síntomas que experimentaban los sujetos, en este caso la puntuación 0 sería la máxima puntuación posible sin sintomatología. Los resultados en este caso reflejaron cambios significativos tanto a nivel de la escala del dolor como de la tolerancia al ejercicio. En la medición previa al tratamiento la VAS reflejaba una puntuación de 5,2 frente a la medición realizaba tras efectuar el mismo que se redujo a un 1,1. Por otro lado, en la evaluación de la tolerancia al ejercicio realizada previamente a la intervención se reflejó una puntuación de 7, mientras que al realizar la misma medición al finalizar dicho tratamiento se obtuvo una puntuación de 2,1. En ambas mediciones se percibió una notable mejora, tanto a nivel del dolor como de satisfacción del individuo.

Por último, se llevaron a cabo dos estudios más que intentaban comprobar los efectos adicionales del uso de una bota de compresión neumática y de una media de

compresión. El primero de ellos, fue realizado por **Moen et al.** ²⁵ , quienes utilizaron de nuevo el mismo programa de carrera gradual que se llevó a cabo por estos autores en la intervención con ondas de choque y además un protocolo de ejercicios de fortalecimiento y estiramientos del miembro inferior de forma que llevarían un continuidad de estos de 5 veces/semana. Del número total de participantes, 7 de ellos realizarían este tratamiento sin ninguna variación añadida y los 8 restantes acompañarían el tiempo de actividad de carrera con el uso de una bota de compresión neumática "Aircrast". Estos autores realizaron un seguimiento del tiempo que tardaron los participantes en completar el programa sin dolor además medir el grado de satisfacción que experimentaban los participantes con el tratamiento llevado a cabo, de forma que se les facilitaba una escala "SARS" que tenía 10 niveles diferentes de puntuación, siendo el 10 la máxima puntuación posible. En dicho estudio ambos grupos finalizaron el programa en tiempos muy similares (GC: 57,9 días mientras que el GI_(bota): 58,8 días). Por otro lado, respecto al grado de satisfacción, el grupo que no utilizó la bota de compresión (GC) obtiene una puntuación de 7,1 mientras que el GI obtuvo una puntuación de 6,4.

Al igual que en el estudio anterior en el cual utilizaron un complemento con una bota neumática, **Moen et al.** ²⁶ realizaron un seguimiento similar, esta vez utilizando una media de compresión. Los resultados reflejados en este caso fueron los siguientes; el grupo que finaliza el programa en el menor tiempo es el G₃ con 102,1 días cuyo tratamiento consistió en el programa de carrera junto con la media de compresión; seguido del G₁ tras 105,2 días, quién utilizó únicamente el programa de carrera gradual; por último, el G₂ finalizó el estudio con tras un total de 117,6 días. Respecto a la satisfacción con el tratamiento, el G₃ obtiene la mayor puntuación con 6,8 seguido del G₁: 6,5 y del G₂: 5,9. En ambos casos no se encuentran diferencias demasiado significativas, únicamente un tiempo de vuelta a la actividad menor y una mayor satisfacción con el uso de la media de compresión respecto al resto de intervenciones realizadas.

Tabla X. Análisis de resultados: estudios originales

AUTOR. AÑO	TIPO DE ESTUDIO	NIVEL DE EVIDENCIA	GRADO DE RECOMENDACIÓN	MUESTRA	INTERVENCIÓN	VARIABLES	MEDIDAS DE EVALUACIÓN DE LA EFICACIA	DATOS RECOGIDOS
Chang et al. 2014 (22)	ECA	2b	B	n: 76. Deportistas hombres GI: 29 con MTSS GC: 25 con MTSS	GI: Terapia con láser 3 sesiones/día durante 5 días GC: Tratamiento placebo equivalente	Dolor	<ul style="list-style-type: none"> VAS 	Los resultados muestran una mejora de la puntuación en la escala de dolor, con una puntuación previa al tratamiento de 6,2 y una puntuación posterior de 4,1 en el grupo sometido terapia con láser
Johnston et al. 2006 (23)	ECA	2b	B	n: 25 .Militares con diagnóstico de MTSS GI: 12 GC: 13	G₁: Programa de carrera gradual + crioterapia post actividad+ Órtesis plantares durante el tiempo de actividad G₂: Programa de carrera gradual + crioterapia post actividad	Tiempo de vuelta a la actividad - Satisfacción con el tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo transcurrido desde el principio del programa hasta completar la última fase del mismo sin dolor (Recuperación completa) GRC 	El grupo que finaliza el programa en el menor tiempo es el GI : 13,43 días, con cierta diferencia respecto a GC : 17,17 días Por otro lado, se observa un mínimo cambio significativo en ambos grupos, siendo el grupo control GC : 5,5, el que obtiene mayor puntuación frente a GI : 4,71
Loudon, Dolphino. 2010 (24)	ECP	2b	B	23 Corredores con diagnóstico de MTSS (11 mujeres y 12 hombres)	Programa de estiramientos de sóleo + gastrocnemios (3series de 30", 2 veces/día durante 3 semanas) + Órtesis plantares durante el tiempo de actividad (3 semanas)	Dolor - Satisfacción con el tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> NRS GRC 	Los resultados muestran una disminución en la muestra total de estudio de un 5,7 a 3,3 en la escala de dolor. Por otro lado, se observa un mínimo cambio global: 2,9, en la media total.

Moen et al. 2010 (25)	ECA	1b-	A	n: 15. Militares hombres con diagnóstico de MTSS GI: 8 GC: 7	GI: Programa de carrera gradual (6 fases) + Programa de fortalecimiento y estiramientos (5 veces/semana) + Bota de compresión neumática Aircraft durante la actividad GC: Programa de carrera gradual + Programa de fortalecimiento y estiramientos (5 veces/semana)	Tiempo de vuelta a la actividad - Satisfacción con el tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo transcurrido desde el principio del programa hasta completar la última fase del mismo sin dolor (Recuperación completa) Escala de satisfacción con el tratamiento 	<p>Ambos grupos finalizan el programa en tiempos muy similares, el GC: 57,9 días mientras que el GI: 58,8 días</p> <p>Además, en la medición de satisfacción el GC: 7,1 obtiene la mayor puntuación frente a GI: 6,4</p>
Moen et al. 2012 (26)	ECA	1b-	A	n: 74. Deportistas con diagnóstico de MTSS (Deporte: fútbol, atletismo, hockey hierba) G₁: 25 G₂: 24 G₃: 25	G₁: Programa de carrera gradual (6 fases) G₂: Programa de carrera gradual (6 fases) + Programa de fortalecimiento y estiramientos (5 veces/semana) G₃: Programa de carrera gradual (6 fases) + Media de compresión	Tiempo de vuelta a la actividad - Satisfacción con el tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo transcurrido desde el principio del programa hasta completar la última fase del mismo sin dolor (Recuperación completa) Escala de satisfacción con el tratamiento 	<p>El grupo que finaliza el programa en el menor tiempo es el G₃: 102,1 días, seguido del G₁: 105,2 días, con cierta diferencia respecto a G₂: 117,6 días</p> <p>En la medición de satisfacción el G₃: 6,8 obtiene la mayor puntuación seguido del G₁: 6,5 y del G₂: 5,9</p>
Moen et al. 2012 (27)	ECNA	2b	B	n: 42. Deportistas con diagnóstico de MTSS (Deporte: fútbol, atletismo, tenis, baile, hockey hierba) GC: 20 GI: 22	GC: Programa de carrera gradual (6 fases) GI: Programa de carrera gradual (6 fases) + Tratamiento con Ondas de choque en las semanas 1,2,3,5 y 9 del estudio	Tiempo de vuelta a la actividad	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo transcurrido desde el principio del programa hasta completar la última fase del mismo sin dolor (Recuperación completa) 	<p>El grupo sometido al programa de rehabilitación junto con la terapia de ondas de choque finaliza el mismo en un tiempo muy inferior GI: 59,7 días, respecto al GC: 91,6 días</p>

Rompe et al. 2010 (28)	ECP	2b	B	n: 94. Deportistas con diagnóstico de MTSS crónico de duración >6 meses (Deporte: fútbol y atletismo) GI: 47 GC: 47	GI: Programa de estiramientos, reposo relativo y crioterapia (12 semanas, 2veces/día) + Tratamiento con Ondas de choque en las semanas 2,3 y 4 del estudio GC: Programa de estiramientos, reposo relativo y crioterapia (12 semanas, 2veces/día)	Satisfacción con el tratamiento - Dolor	<ul style="list-style-type: none"> • Escala Likert • NRS 	<p>Los resultados muestran una recuperación tras 1,4 y 15 meses en el GI:29,8/63,8/76,6% mientras que en el GC:12,8/29,8/38,3%</p> <p>Por otro lado, se observa una mejora significativa tras la intervención en el GI:5,08/3,8/2,7 respecto al GC:7,3/6,9/5,3</p>
Schulze et al. 2014 (29)	ECCP	3b	B	n: 32. Militares con diagnóstico de MTSS (30 mujeres y 2 hombres)	Tratamiento con terapia miofascial utilizada durante una media de 4 sesiones por persona hasta la remisión de los síntomas	Dolor - Satisfacción con el tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • VAS <p>Remisión de los síntomas</p>	<p>Los resultados muestran una mejora de la puntuación en la escala de dolor, con una puntuación previa al tratamiento de 5,2 y una puntuación posterior de 1,1</p> <p>Respecto a la remisión de los síntomas, los resultados muestran una diferencia significativa, siendo la puntuación previa al tratamiento de 7 y la puntuación posterior al mismo de 2,1</p>

ECA: Ensayo clínico controlado aleatorizado. ECP: Estudio de cohortes prospectivo. ECNA: Ensayo clínico controlado no aleatorizado. ECC: Estudio de casos y controles prospectivo. n: tamaño de la muestra. GI: Grupo Intervención. GC: Grupo Control. VAS: Escala analógica visual. GRC: Escala de cambio global. NRS: Escala numérica de intensidad del dolor.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de los estudios reflejan una reducción de la sintomatología en por lo menos una de las medida de evaluación del grado eficacia en cada estudio al comparar el grupo de estudio con el control o un grupo con una intervención que emplease una terapia diferente. De todas formas, no es factible objetivar en todos ellos una mejora significativa que respalde el uso del tratamiento empleado, ya que constan de un nivel de evidencia muy reducido y una amplia cantidad de errores de metodología.

Atendiendo a las variables estudiadas en este trabajo, observamos que frente a la percepción del dolor y al grado de satisfacción, se utilizan diferentes escalas y/o medidas de evaluación, lo que dificulta en gran medida la comparación del grado de eficacia entre las distintas modalidades, por lo que sería conveniente realizar una estandarización de las mismas, de forma que en los estudios siguieran unas mismas líneas de evaluación y plantear de esta forma cual o cuales son los métodos de fisioterapia más eficaces.

En cuanto el nivel de evidencia, estos trabajos muestran en general, una baja calidad metodológica y por lo tanto bajos niveles de evidencia científica, es por esto que se deberían realizar más estudios de tipo ECA, o bien metaanálisis que pudiesen respaldar la eficacia del tratamiento empleado en síndrome de estrés tibial medial.

Debido a la falta de comprensión completa de la etiología del SETM, surge una gran variedad de modalidades terapéuticas que podrían resultar útiles en el tratamiento de la clínica derivada del Síndrome, por lo que el análisis de los resultados encontrados resulta difícil teniendo en cuenta la heterogeneidad tanto de los diseños de estudio como del tratamiento empleado y/o escalas empleadas para evaluar su grado de eficacia. Con el fin de intentar simplificarlo, se realizó un análisis de cada uno en función del tipo de tratamiento empleado.

En los estudios que utilizaron órtesis plantares se analizó que los efectos de este tipo de intervención no resultaron ser beneficiosos, además en ambos casos se describieron sensaciones de molestia e incomodidad con el uso de las mismas, especialmente con las mujeres, a la hora de evaluar la satisfacción con el tratamiento, ya que no lograron adaptarse a las órtesis correctamente.

En el tratamiento mediante ondas se obtuvo una mejora a nivel de las tres variables estudiadas, en ambos casos se muestran cifras altamente significativas respecto al grupo control. También hay que tener en cuenta, que aunque los resultados de ambos estudios son muy positivos, la técnica empleada no es exactamente la misma, mientras que las utilizadas por Moen et al. son focales, Rompe et al. utiliza ondas de choque radiales y hay variedad respecto los parámetros de configuración y días de aplicación.

Por otr lado, en su trabajo de intervención tanto con la bota de compresión neumática como con las medias de compresión, Moen y colaboradores concluyeron que dichos complementos no tienen un efecto adicional al incluirlos en un programa de rehabilitación como ha sido el caso en estos dos estudios. Sería conveniente estudiar este tipo de intervenciones más en detalle para corroborar sus efectos, tanto de forma positiva como de forma negativa.

En el caso de la terapia láser, podemos decir que los resultados refieren una mejora significativa en cuanto a la disminución del dolor por parte de los participantes, no obstante, el cambio se observa tanto en el grupo de intervención como en el grupo que utiliza un tratamiento placebo equivalente. Además, en su estudio, Chang et al. se han encontrado con errores en la recopilación de los datos, y muchos de ellos se han extraviado durante la realización del estudio, por tanto sería conveniente indagar más en la eficacia de dicho tratamiento utilizando un tipo de estudio que tuviera un menor número de sesgos y cuyo nivel de evidencia fuese mayor del actual.

Para finalizar el análisis de las modalidades estudiadas, observamos que en la terapia miofascial, los resultados también fueron favorables también y que esta tipo de terapia podría ser un foco de estudio en el que investigar en adelante, ya que a diferencia de otras, no requiere ningún tipo de material complementario para su utilización.

5.1. Limitaciones del estudio

Una de las principales limitaciones de esta revisión ha sido la falta de bibliografía actual, y sobre todo de calidad en la encontrada. Esto ha sido un factor de dificultad añadida que ha entorpecido el proceso de realización del trabajo.

Otra de las limitaciones más importantes en esta revisión es que todos los estudios utilizan diferentes medidas de evaluación de la eficacia en cuanto al tratamiento empleado, por lo que resulta muy complicado establecer una comparación válida entre los resultados de todos ellos y concluir cuál es la modalidad más efectiva. En este caso, es necesario realizar una evaluación estandarizada a la hora de llevar a cabo un trabajo que estudie los

efectos de un tratamiento en dicha patología, una evaluación que recoja las diferentes dimensiones que se han especificado en este trabajo, incluyendo la evaluación del dolor, el tiempo de vuelta a la actividad y la satisfacción global de los participantes. De esta forma, se podrán realizar comparaciones entre las diferentes terapias utilizadas, siempre y cuando mantengan un nivel de evidencia notable y una metodología adecuada.

Por otro lado, de los artículos seleccionados, únicamente dos de ellos tienen un nivel de evidencia relativamente alto y un grado de recomendación extremadamente recomendable, por lo que sería recomendable realizar más estudios con un número menor de sesgos y una calidad metodológica adecuada.

Una tercera limitación es el seguimiento que los estudios incluidos realizan a los participantes. Excepto para el estudio de Rompe et al.²⁸, ninguno de ellos evaluó el efecto de los tratamientos a largo plazo o en posibles recidivas. En el caso del realizado por Johnson et al.²³, si se tuvo en cuenta la etapa posterior al tratamiento, no obstante tuvo períodos de seguimiento muy cortos.

5.2. Implicaciones para la investigación y práctica clínica

Ninguna de las intervenciones ha demostrado ser realmente eficaz en el tratamiento del SETM. Los estudios incluidos difieren en sus explicaciones de la base teórica para respaldar la intervención elegida.

En relación a los mismos, podemos considerar que en general se necesitan más estudios de alta calidad que analicen los efectos de las diferentes modalidades de fisioterapia. Por otro lado, es necesario que el tamaño de la muestra sea mayor y que el seguimiento sea más extenso en el tiempo. Respecto a la evidencia, es necesario que el nivel de la misma sea superior realizando una buena metodología, de esta forma se facilitaría el uso de la fisioterapia basada en la evidencia, ya que algunas de las técnicas de tratamiento que se utilizan en la actualidad en esta patología no tienen ninguna evidencia científica en la cual apoyarse.

Aunque dos estudios han demostrado que la terapia mediante ondas de choque ha resultado tener grandes efectos en el SETM, no se pueden establecer conclusiones debido al bajo nivel de evidencia y a las diferentes medidas de evaluación de la eficacia que presentan dichos estudios, de forma que no se puede realizar una comparación válida de ambos trabajos.

Teniendo en cuenta que el SETM es una lesión por sobreuso localizada a nivel óseo, sería conveniente tener en cuenta un programa de rehabilitación que se centrara en la recuperación del mismo, realizando una primera etapa de reposo y descarga para posteriormente recuperar la fisiología de los tejidos dañados con un programa de ejercicio terapéutico combinado con alguna de las modalidades de fisioterapia citadas en esta revisión.

6. CONCLUSIONES

Tras la realización de esta revisión podemos concluir que:

- + Existe una gran heterogeneidad en la aplicación de métodos de tratamiento fisioterápico en el abordaje del SETM, dificultando así la comparación de los resultados.
- + La gran mayoría muestran resultados positivos en cuanto a la mejora de variables como la percepción del dolor o el tiempo de vuelta a la actividad y por lo tanto podrían considerarse eficaces. A pesar de ello, la gran dispersión en cuanto a la utilización de escalas de evaluación/objetivación del dolor o el cambio global percibido por los participantes, resulta otro factor que dificulta la comparación y conclusión de la eficacia de la fisioterapia en este síndrome.
 - Sería recomendable utilizar un grupo de medidas de evaluación con sus correspondientes escalas de medida estandarizadas, de esta forma la comparación entre tratamientos resultaría más sencilla y con mayor validez.
- + El escaso número de trabajos y su baja calidad metodológica no permite afirmar con rotundidad que las intervenciones aquí analizadas para tratar el SETM tengan la suficiente evidencia como para considerarlas efectivas.
 - Es por ello que sería recomendable realizar un mayor número de estudios que estudiaran el tratamiento de esta patología con un nivel de evidencia más elevado y una calidad metodológica mayor.
- + Respecto a las diferentes intervenciones de fisioterapia que se encontraron como parte del tratamiento del SETM:
 - El uso de ondas de choque para tratar la SETM presenta efectos positivos, sin embargo precisa de un trabajo de investigación más completo y válido para poder sacar conclusiones reales de la eficacia de este tipo de tratamiento.
 - La terapia miofascial se relaciona al igual que el tratamiento mediante ondas de choque, con resultados muy positivos pero un bajo nivel de evidencia, por lo que sería interesante profundizar en este tipo de tratamientos con futuros trabajos de investigación.
 - Terapias que incluyen el uso de terapia láser, medias de compresión, órtesis plantares o botas de compresión neumática no cuentan con resultados altamente significativos ni un nivel de evidencia suficiente que respalde un efecto adicional en el tratamiento de dicho síndrome.

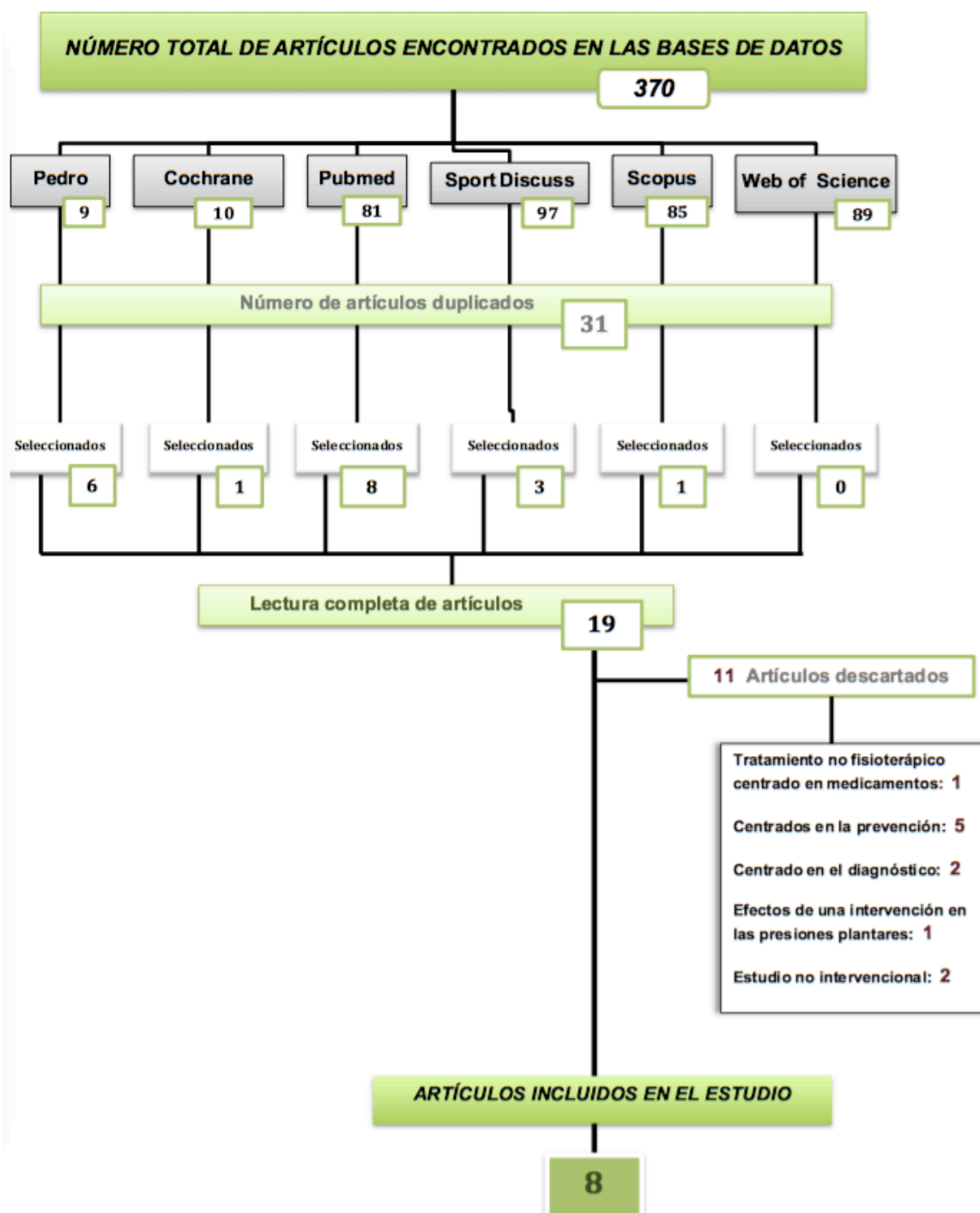
7. BIBLIOGRAFÍA

1. Moen MH, Tol JL, Weir A, Steunebrink M, De Winter TC. Medial tibial stress syndrome: a critical review. *Sports Med.* 2009;39(7):523–546.
2. Rauh MJ, Macera CA, Trone DW, Reis JP, Shaffer RA. Selected static anatomic measures predict overuse injuries in female recruits. *Mil Med.* 2010 May;175(5):329–35.
3. Yates B, White S. The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. *Am J Sports Med.* 2004 May;32(3):772–80.
4. American Medical Association. Standard Nomenclature of Athletic Injuries Presented by Subcommittee on Classification of Sports Injuries. Illinois: AMA C; 1996; 122.
5. Clement DB. Tibial stress syndrome in athletes. *J Sports Med.* 1974;2(2):81-5.
6. Baheti ND, Jamati MK. Physical Therapy: Treatment of Common Orthopedic Conditions. In: Hass DJ. *Medial Tibial Stress Syndrome* JP Medical Ltd; 2016. p. 355-361.
7. Padrós J. JP Fisioterapia [Internet]. Barcelona: Jordi Padrós. [cited 2016 May 27]. Available from: <http://www.fisioterapiapadros.com/blog1/periostitis-sindrome-compartimental>
8. Beck BR. Tibial stress injuries. An aetiological review for the purposes of guiding management. *Sports Med.* 1998 Oct;26(4):265–79.
9. Kortebein PM, Kaufman KR, Basford JR, Stuart MJ. Medial tibial stress syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Mar;32(3 Suppl):S27–33.
10. Madeley LT, Munteanu SE, Bonanno DR. Endurance of the ankle joint plantar flexor muscles in athletes with medial tibial stress syndrome: a case-control study. *J Sci Med Sport.* 2007 Dec;10(6):356–62.
11. Couture CJ, Karlson KA. Tibial stress injuries: decisive diagnosis and treatment of “shin splints.” *Phys Sportsmed.* 2002 Jun;30(6):29–36.
12. Beck BR, Osternig LR. Medial tibial stress syndrome. The location of muscles in the leg in relation to symptoms. *J Bone Joint Surg Am.* 1994 Jul;76(7):1057–61.
13. Bouché RT, Johnson CH. Medial tibial stress syndrome (tibial fasciitis): a proposed pathomechanical model involving fascial traction. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2007 Feb;97(1):31–6.
14. Michael RH, Holder LE. The soleus syndrome. A cause of medial tibial stress (shin splints). *Am J Sports Med.* 1985 Apr;13(2):87–94.
15. Franklyn M, Oakes B, Field B, Wells P, Morgan D. Section modulus is the optimum geometric predictor for stress fractures and medial tibial stress syndrome in both male and female athletes. *Am J Sports Med.* 2008 Jun;36(6):1179-89

16. Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Accessed Abril, 2016. Available at: <http://www.pedro.org.au/spanish>
17. Cochrane Library. Accessed Abril, 2016. Available at: <http://www.biblioteca-cochrane.com>
18. U.S.National Library of Medicine. Accessed Abril, 2016. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
19. Scopus. Accessed Abril, 2016. Available at: <http://www.elsevier.com/solutions/scopus>
20. Sport Discuss. Accessed Abril, 2016. Available at: <https://www.ebscohost.com/academic/sportdiscus>
21. Web of Science. Accessed Abril, 2016. Available at: <https://www.webofknowledge.com>
22. Chang C-C, Ku C-H, Hsu W-C, Hu Y-A, Shyu J-F, Chang S-T. Five-day, low-level laser therapy for sports-related lower extremity periostitis in adult men: a randomized, controlled trial. *Lasers Med Sci*. 2014 Jul;29(4):1485–94.
23. Johnston E, Flynn T, Bean M, Breton M, Scherer M, Dreitzler G, et al. A randomized controlled trial of a leg orthosis versus traditional treatment for soldiers with shin splints: a pilot study. *Mil Med*. 2006 Jan;171(1):40–4.
24. Loudon JK, Dolphino MR. Use of foot orthoses and calf stretching for individuals with medial tibial stress syndrome. *Foot Ankle Spec*. 2010 Feb;3(1):15–20.
25. Moen MH, Bongers T, Bakker EWP, Weir A, Zimmermann WO, van der Werve M, et al. The additional value of a pneumatic leg brace in the treatment of recruits with medial tibial stress syndrome; a randomized study. *J R Army Med Corps*. 2010 Dec;156(4):236–40.
26. Moen MH, Holtslag L, Bakker E, Barten C, Weir A, Tol JL, et al. The treatment of medial tibial stress syndrome in athletes; a randomized clinical trial. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2012;4:12.
27. Moen MH, Rayer S, Schipper M, Schmikli S, Weir A, Tol JL, et al. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in athletes; a prospective controlled study. *Br J Sports Med*. 2012 Mar;46(4):253–7.
28. Rompe JD, Cacchio A, Furia JP, Maffulli N. Low-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for medial tibial stress syndrome. *Am J Sports Med*. 2010 Jan;38(1):125–32.
29. Schulze C, Finze S, Bader R, Lison A. Treatment of medial tibial stress syndrome according to the fascial distortion model: a prospective case control study. *ScientificWorldJournal*. 2014;2014:790626.

8. ANEXOS

ANEXO 1: Figura II. Diagrama de flujo de la búsqueda realizada



ANEXO 2: Tabla XI. Selección de artículos

REFERENCIA	SELECCIÓN	MOTIVO DE EXCLUSIÓN
Brushøj C, Larsen K, Albrecht-Beste E, Nielsen MB, Løye F, Hölmich P. Prevention of overuse injuries by a concurrent exercise program in subjects exposed to an increase in training load: a randomized controlled trial of 1020 army recruits. <i>Am J Sports Med.</i> 2008 Apr;36(4):663–70.	NO	Estar centrado en la prevención
Chang C-C, Ku C-H, Hsu W-C, Hu Y-A, Shyu J-F, Chang S-T. Five-day, low-level laser therapy for sports-related lower extremity periostitis in adult men: a randomized, controlled trial. <i>Lasers Med Sci.</i> 2014 Jul;29(4):1485–94.	SI	-
Flynt L, Balon HR. 17-year-old runner with shin pain. <i>J Nucl Med Technol.</i> 2014 Sep;42(3):238–9.	NO	Estar centrado en el diagnóstico
Fogarty S. Massage treatment and medial tibial stress syndrome; A commentary to provoke thought about the way massage therapy is used in the treatment of MTSS. <i>J Bodyw Mov Ther.</i> 2015 Jul;19(3):447–52.	NO	No ser un estudio intervencional
Griebert MC, Needle AR, McConnell J, Kaminski TW. Lower-leg Kinesio tape reduces rate of loading in participants with medial tibial stress syndrome. <i>Phys Ther Sport.</i> 2016 Mar;18:62–7.	NO	Estudiar cambios en las presiones plantares
Hagen M, Bohm H, Bruggemann GP. Apparative dorsiflexor strength training for the prevention of shin splints. <i>Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin.</i> 2006 Nov;57(11):277-281.	NO	Estar centrado en la prevención
Johnston E, Flynn T, Bean M, Breton M, Scherer M, Dreitzler G, et al. A randomized controlled trial of a leg orthosis versus traditional treatment for soldiers with shin splints: a pilot study. <i>Mil Med.</i> 2006 Jan;171(1):40–4.	SI	-
Loudon JK, Dolphino MR. Use of foot orthoses and calf stretching for individuals with medial tibial stress syndrome. <i>Foot Ankle Spec.</i> 2010 Feb;3(1):15–20.	SI	-

Madeley LT, Munteanu SE, Bonanno DR. Endurance of the ankle joint plantar flexor muscles in athletes with medial tibial stress syndrome: a case-control study. J Sci Med Sport. 2007 Dec;10(6):356–62.	NO	Estar centrado en el diagnóstico
Moen MH, Bongers T, Bakker EWP, Weir A, Zimmermann WO, van der Werve M, et al. The additional value of a pneumatic leg brace in the treatment of recruits with medial tibial stress syndrome; a randomized study. J R Army Med Corps. 2010 Dec;156(4):236–40.	SI	-
Moen MH, Holtslag L, Bakker E, Barten C, Weir A, Tol JL, et al. The treatment of medial tibial stress syndrome in athletes; a randomized clinical trial. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol. 2012;4:12.	SI	-
Moen MH, Ratnayake A, Weir A, Suraweera HJ, Backx FJG. The treatment of medial tibial stress syndrome with biphosphanates. Sport & Geneeskunde. 2011 Mar;44(1):22–5.	NO	Intervención con uso de medicamentos
Moen MH, Rayer S, Schipper M, Schmikli S, Weir A, Tol JL, et al. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in athletes; a prospective controlled study. Br J Sports Med. 2012 Mar;46(4):253–7.	SI	-
Rompe JD, Cacchio A, Furia JP, Maffulli N. Low-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for medial tibial stress syndrome. Am J Sports Med. 2010 Jan;38(1):125–32.	SI	-
Schulze C, Finze S, Bader R, Lison A. Treatment of medial tibial stress syndrome according to the fascial distortion model: a prospective case control study. ScientificWorldJournal. 2014;2014:790626.	SI	-
Sharma J, Weston M, Batterham AM, Spears IR. Gait retraining and incidence of medial tibial stress syndrome in army recruits. Med Sci Sports Exerc. 2014 Sep;46(9):1684–92.	NO	Estar centrado en la prevención
Dalton E. Technique: myoskeletal alignment techniques. Race Walking and Sin. Massage & Bodywork. 2015 Sept;30(5)100.	NO	No ser un estudio intervencional

Tolbert TA, Binkley HM. Treatment and Prevention of Shin Splints: Strength and Conditioning Journal. 2009 Oct;31(5):69–72.	NO	Estar centrado en la prevención
Yeung SS, Yeung EW, Gillespie LD. Interventions for preventing lower limb soft-tissue running injuries. Cochrane Database Syst Rev. 2011;(7):1256.	NO	Estar centrado en la prevención